

**BEST AVAILABLE COPY**

## **PATENT ABSTRACTS OF JAPAN**

(11)Publication number : 06-178107

(43)Date of publication of application : 24.06.1994

---

(51)Int.Cl.

H04N 1/40

G06F 15/68

---

(21)Application number : 04-345163

(71)Applicant : RICOH CO LTD

(22)Date of filing : 02.12.1992

(72)Inventor : KOIKE KAZUMASA

---

### **(54) IMAGE PROCESSOR**

#### **(57)Abstract:**

**PURPOSE:** To improve picture quantity by performing the density change to white for a central picture element and changing each gray adjacent picture element to high density when a black or gray convex graphic where the central picture element is made a tip within each area is formed, and performing the change in the reverse way in the case of a white convex graphic where the central picture element is made the tip.

**CONSTITUTION:** A scanner 1 reads an original image one line by one line and successively outputs image information of large number of gradation one picture element by one picture element. A number of gradation conversion part 2 converts the image information into the image information of small number of gradation of four gradations, for instance. A picture element extraction part 3 extracts successively the image information corresponding to three longitudinal and lateral picture elements or nine picture elements from the image information converted into small number of gradation. In this case, the extracted image areas corresponding to nine elements is successively shifted one picture element by one picture element in a line direction. A density change part 4 discriminates whether a black or gray convex graphic where a central picture element is equivalent to the tip part is formed within the image area corresponding to 9 inputted picture elements or not. If the convex graphic in any direction is formed, the one picture element at the center is changed to white.



---

### **LEGAL STATUS**

[Date of request for examination] 26.11.1999

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3302420

[Date of registration]

26.04.2002

[Number of appeal against examiner's decision  
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平6-178107

(43) 公開日 平成6年(1994)6月24日

(51) Int.Cl. <sup>5</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 4 N 1/40	1 0 1 C	9068-5C		
G 0 6 F 15/68	3 1 0	9191-5L		

審査請求 未請求 請求項の数4(全9頁)

(21) 出願番号 特願平4-345163

(22) 出願日 平成4年(1992)12月2日

(71) 出願人 00006747

株式会社リコー

東京都大田区中馬込1丁目3番6号

(72) 発明者 小池 和正

東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内

(74) 代理人 弁理士 紋田 誠

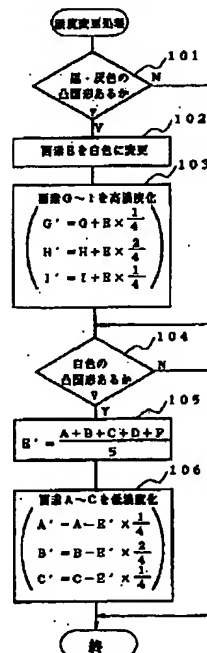
(54) 【発明の名称】 画像処理装置

(57) 【要約】

【目的】 大きい階調数から小さい階調数に変換した画情報の画質を向上する。

【構成】 画情報の縦横3画素の各領域に順次注目し、中央画素を先端とする凸形図形が形成されている場合には、中央画素を周囲画素の濃度に変更する共に、周囲画素も濃度変更する。

【効果】 画像の輪郭部のノッチが除去され、画質が向上する。また、中央画素と共に周囲画素も濃度変更するので、画像全体の濃度変化が防止される。



1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 濃淡画像を表す多階調の画情報をより小さい一定階調数の画情報に変換して処理する画像処理装置において、変換された上記一定階調数の画情報の縦横3画素の各領域に順次注目し各領域内の図形を判定する図形判定手段と、上記領域内に中央画素を先端とする黒または灰色の凸形図形が形成されている場合に上記中央画素を白色に濃度変更すると共に隣接する灰色の各画素を高濃度に変更する第1の濃度変更手段と、上記各領域内に中央画素を先端とする白色の凸形図形が形成されている場合にその中央画素を黒または灰色に濃度変更すると共に隣接する各画素の濃度を低濃度に変更する第2の濃度変更手段とを備えていることを特徴とする画像処理装置。

【請求項2】 上記第1の濃度変更手段は、隣接する上記各画素の濃度を予め各画素位置に対して設定されている割合に従って上記中央画素の元の濃度相当分だけ高くする手段であると共に、上記第2の濃度変更手段は、隣接する上記各画素の濃度を予め各画素位置に対して設定されている割合に従って上記中央画素に新たに設定した濃度相当分だけ低くする手段であることを特徴とする請求項1記載の画像処理装置。

【請求項3】 上記第1の濃度変更手段には、最大濃度に達したために1つの画素に対して予め設定された割合だけ濃度を高くできない場合にはその不足分の濃度を他の画素の濃度に高くする際に加算する手段を備えると共に、上記第2の濃度変更手段には、最低濃度に達したために1つの画素に対して予め設定された割合だけ濃度を低くできない場合にはその不足分の濃度を他の画素の濃度を低くする際に加算する手段を備えていることを特徴とする請求項2記載の画像処理装置。

【請求項4】 上記第1の濃度変更手段は、隣接する上記各画素の内から比較的低濃度の画素を選定して選定した各画素の濃度を上記中央画素の元の濃度相当分だけ高くする手段であると共に、上記第2の濃度変更手段は、隣接する上記各画素の内から比較的高濃度の画素を選定して選定した各画素の濃度を上記中央画素に新たに設定した濃度相当分だけ低くする手段であることを特徴とする請求項1記載の画像処理装置。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、濃淡画像を表す多階調の画情報をより小さい一定階調数の画情報に変換した後、文字出力などの各種処理を実行する画像処理装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 原稿画像を読み取るスキャナ装置は、一般に、256段階調という大きな階調数で画像の処理を行っている。

【0003】 一方、近年、4階調とか8階調とかいうよ

2

うに、階調数は少ないが、ある程度中間濃度を記録することができるプロット装置が使用されている。

【0004】 上記スキャナ装置で読み取った画像をこのようなプロット装置で記録する場合、大きい階調数の画情報を小さい階調数の画情報に変換する必要がある。

【0005】 このように階調数を小さくする画情報の処理方法として、いわゆる多値ディザ法や多値誤差拡散法が知られている。これらの処理方法は、元来、白と黒の2階調の画情報に対して実行していた処理を多値画情報に適用するものである。多値誤差拡散法の処理方法については、例えば、特開平2-107063号公報に開示されている。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】 ところで、上記多値ディザ法や多値誤差拡散法により、大きい階調数の画情報を小さい階調数の画情報に変換すると、画像の輪郭部分にノッチがよく発生する。このノッチは、黒や白あるいは灰色の画素が不規則に出現する現象である。

【0007】 このため、特に原稿画像が文字や図形の場合、画像の輪郭のノッチが目立ち、画質が悪化するという問題があった。

【0008】 本発明は、上記の問題を解決し、階調数の大きい画情報を小さい画情報に変換した後の画質を向上させることができる画像処理装置を提供することを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】 このために本発明は、階調数を小さくした画情報に対して、縦横3画素の各領域に順次注目し、各領域内において、中央画素を先端とする黒または灰色の凸形図形が形成されている場合には、中央画素を白色に濃度変更すると共に、隣接する灰色の各画素を高濃度に変更するほか、中央画素を先端とする白色の凸形図形が形成されている場合には、中央画素を黒または灰色に濃度変更すると共に、隣接する各画素の濃度を低濃度に変更するようにしたことを特徴としている。

【0010】

【作用】 画像の輪郭部分のノッチとなる画素は、1画素単位に不規則に出現することが多い。上記手段により、そのような不規則で目立つ画素を周囲の濃度に合わせることができ、ノッチが除去される。また、そのように特定画素の濃度を変更した場合、隣接画素の濃度を調節するので、その画像全体の濃度をそのまま維持することができる。これにより、階調数を小さくした画情報の画質を向上することができる。

【0011】

【実施例】 以下、添付図面を参照しながら、本発明の実施例を詳細に説明する。

【0012】 図1は、本発明の実施例に係る画像処理装置のブロック構成図を示したものである。図において、

3

スキャナ1は、原稿画像を比較的大きい階調数で読み取るものである。階調に変換部2は、スキャナ1で得られた画素の階調数より小さい一定階調数の画情に交換部3がある。画素抽出部3は、その交換された画情の階調3画素分の各画素を順次抽出するものである。濃度変更部4は、抽出された各画素の濃度を判定し、濃度変更部5は、抽出された各画素の濃度が成立する場合に特定の各画素の濃度を濃度変更部6にある画素メモリ5は、濃度変更部4から抽出された画素の濃度を例えば1ページ分の画情に交換部7がある。ブロック6は、その画情を一定階調の画素に画素記録するものである。

【C】上の構成で、いま、本実施例の画像処理装置が、図10の構成とする。すると、スキャナ1は、原稿の画像を逐つて読み取って、例えば256階調という大階調の粗情報（粗色情報）を1画素ずつ順次出力する。階調情報（色情報）を例えば4階調という小さい階調の細情報（色情報）に変換する。この変換は、多値ディザ法（多値化法）や半調法などの既知技術により実行する。

【0】 抽出部3は、小さい階調数に変換された、抽出部3画素つまり9画素分の画情情報を、この場合、抽出する9画素分の画像領域は、この順序に必ず順次ずらせる。また、ライン幅と、1ラインずらせて同様の抽出を行う。このようにして、画素抽出部3から順次出力される。

【C】 要変!部4は、その画情報を入力し、各画素について、一定条件で各画素の濃度を変更する。

【0】は、この濃度変更処理を示している。  
すなわち、濃度変更処理は、入力した9画素分の画像領域に、図3(a)に示すように、中央画素がその先端部を形成し、また、灰色の凸形図形が形成されていることを示している。この色とは最高濃度の状態であり、灰色とは最高濃度以外の状態である。また、図3(b)に示すように、凸形図形を示しているが、ここでは、上向き、下向きおよび左向きという方向性を示す（処理101）。

【1】として、いずれかの方向の凸形図形が形成されると、処理101のY)、中央の1画素を白にする。白とは最低濃度の状態である。ここで、図3 (a) に示すように、各画素をA～Iの凸形図形は、その方向に拘らず画素EとG～Iの凸形図形を構成しているものとする。従って、この場合、画素Eの色を変更することにより、同図(b)に示すように凸形図形が無くなることになる(処理101)。

【例題】図1に示すように、画素G～Iを高濃度化する。すなわち、図1に示すように、画素GとIには2/4という係数が定め

4

設定されている。そして、この場合、それらの係数に基づいて、画素G～Iの濃度を次式で示される濃度に変更する。

$$G' = G + E \times (1/4)$$

$$H' = H + E \times (2/4)$$

$$I' = I + E \times (1/4)$$

但し、上式において、 $E$ は画素 $E$ の元の濃度、 $G' \sim I'$ はそれぞれ画素 $G \sim I$ の変更後の濃度を示す。また、濃度 $G' \sim I'$ が、小数になる場合、切下げあるいは切上げを行なって整数値を得る。また、算出値が、最高濃度を越えた場合には、最高濃度に変更する（以上、処理103）。

【0019】一方、凸形図形が形成されていない場合には（処理101のN）、上記濃度変更は実行しない。

【0020】次に、図5(a)に示すように、白色で上記と同様の凸形図形が形成されているかどうか判断する。この場合も4方向について判断する(処理104)。そして、その凸形図形が形成されている場合(処理104のY)、中央の画素Eを次式に示すように、隣接する5つの画素A~DおよびFの平均濃度に変更する。

$$E' = (A+B+C+D+F) / 5$$

但し、 $E'$  は画素  $E$  の変更後の濃度を示し、前記と同様にして整数値を得る。これにより、画素  $E$  が灰色または黒に変更され、同図 (b) に示すように、凸形図形が無くなることになる (処理 105)。

【0021】次いで、画素A～Cを低濃度化する。すなわち、本実施例では、図6に示すように、画素AとCにはそれぞれ $1/4$ 、画素Bには $2/4$ という係数が予め設定されている。そして、この場合、それらの係数に基づいて、画素A～Cの濃度を次式で示される濃度に変更する。

$$A' = A - E \times (1/4)$$

$$B' = B - E \times (2/4)$$

$$C' = C - E \times (1/4)$$

但し、上式において、E は画素 E の元の濃度、A' ～ C' はそれぞれ画素 A ～ C の変更後の濃度を示す。また、濃度 A' ～ C' は整数値を得ると共に、算出値が、負の値になる場合には、濃度「0」に変更する（以上、処理 106）。

【0022】一方、凸形図形が形成されていない場合には(処理104のN)、上記濃度変更を実行しない。

【0023】濃度変更部4は、画素抽出部3から9画素ずつ順次出力される画情報を以上のように処理する。画像メモリ5は処理された画情報を例えば1ページ分格納する。プロッタ6は、その格納された画情報を一定の階調数で画像記録する。

【0024】以上のように、本実施例では、階調数変換部2で少ない階調数に変換された画情報に対して、縦横3画素の各領域に順次注目し、各領域内において、中央

5

画素の濃度を黒や灰色の凸形図形が形成されている場合に、中央部を白色に濃度変更するほか、中央部を形成する凸形図形が形成されている場合に、周囲を灰色または黒に濃度変更するようにする。

【0033】次に、ステップ103で得られた大きい階調数の画情報を濃度変換部102で小さい階調数の画情報に変換した場合には、輪郭部にノッチが発生しやすい。このノッチは、画素単位に不規則に出現することから、このノッチ部分は、上記処理により削除して取り除かれ、除去されることになる。これにより、輪郭部が滑らかになる。

【0034】また、本実施例では、黒や灰色の画素を白色に濃度変更する場合、隣接する灰色の画素の濃度を上げると共に、白色の画素を黒や灰色に変更した場合、隣接する灰色の濃度を上げるようにしている。これにより、濃度変化を滑らかに維持することができる。

【0035】このように、小さい階調数に変換した画情報から濃度変化がなくなり、濃度変化を生じることから、画質が向上するようになる。

【0036】ところで、本実施例では、画素Eの濃度の1/4を算出するが、この場合、算出値は0以下になる。このため、画情報の階調数に依存して、まるめ誤差が大きくなって、濃度変化が激しくなる。従って、本実施例では、画素Eの濃度を0と置き、画質は向上することになる。

【0037】なお、この処理106では、画素A～Cだけ濃度変更したが、画素D、Fも同様に濃度変更する方がよい。また、濃度変更する際の画素Eの濃度を1/4や2/4という値に設定した場合、画素Eの濃度や画情報の階調数により応じて任意の値に設定してもよい。

【0038】次に、上述の実施例では、図2の処理104で、画素G～Iの濃度が元々高い場合、濃度を低濃度化することができない。また、処理105で、画素A～Cの濃度が元々低い場合、濃度を高濃度化することができない。この場合、画素A～Cの濃度が元々低いという不都合が起こる。

【0039】このように、このような不都合を改善した本発明の他の実施例は、図3に示すように、図2の処理104

【0040】次に、図3の実施例では、画素G～Iを高濃度化する場合、まず画素Hに設定したい濃度 $x$ を算出する。ここで、 $x = G + E \times (1/4) + y$ と算出する（処理301）。なお、この算出値は、前記の処理104で得るものとする。これは、以前の実施例と同様である。

【0041】そして、算出した濃度 $x$ と黒色に相当する濃度0とを比較する（処理202）。ここで、

6

濃度 $x$ が最高濃度 $max$ 以下であれば（処理202のY）、変数 $y = 0$ とおき（処理203）、画素Hの変更後の濃度 $H' = x$ とする（処理204）。

【0034】一方、濃度 $x$ が最高濃度 $max$ を越えている場合（処理202のN）、変数 $y = x - max$ とおき（処理205）、変更後の濃度 $H' = max$ とする（処理206）。

【0035】次に、画素Gに設定したい濃度 $x$ を、

$$x = G + E \times (1/4) + y$$

10 として算出する（処理207）。

【0036】そして、算出した濃度 $x$ と最高濃度 $max$ とを比較する（処理208）。ここで、濃度 $x$ が最高濃度 $max$ 以下であれば（処理208のY）、変数 $y = 0$ とおき（処理209）、変更後の濃度 $G' = x$ とする（処理210）。また、濃度 $x$ が最高濃度 $max$ を越えている場合（処理208のN）、変数 $y = x - max$ とおき（処理211）、変更後の濃度 $G' = max$ とする（処理212）。

【0037】次に、画素Iに設定したい濃度 $x$ を、

$$x = I + E \times (1/4) + y$$

20 として算出する（処理213）。

【0038】そして、算出した濃度 $x$ と最高濃度 $max$ とを比較する（処理214）。ここで、濃度 $x$ が最高濃度 $max$ 以下であれば（処理214のY）、変更後の濃度 $I' = x$ とする（処理215）。また、濃度 $x$ が最高濃度 $max$ を越えている場合（処理214のN）、変更後の濃度 $I' = max$ とする（処理216）。

【0039】一方、画素A～Cを低濃度化する場合、図8に示すように、まず画素Bに設定したい濃度 $x$ を、

$$x = B - E \times (2/4)$$

30 として算出する（処理301）。

【0040】そして、算出した濃度 $x$ と白色に相当する濃度0とを比較する（処理302）。ここで、濃度 $x$ が「0」以上であれば（処理302のY）、変数 $y = 0$ とおき（処理303）、画素Bの変更後の濃度 $B' = x$ とする（処理304）。

【0041】一方、濃度 $x$ が負の値になる場合（処理302のN）、変数 $y = x$ とおき（処理305）、変更後の濃度 $B' = 0$ とする（処理306）。

【0042】次に、画素Aに設定したい濃度 $x$ を、

$$x = A - E \times (1/4) + y$$

として算出する（処理307）。

【0043】そして、算出した濃度 $x$ と濃度0とを比較する（処理308）。ここで、濃度 $x$ が「0」以上であれば（処理308のY）、変数 $y = 0$ とおき（処理309）、変更後の濃度 $A' = x$ とする（処理310）。また、濃度 $x$ が負の値になる場合（処理308のN）、変数 $y = x$ とおき（処理311）、変更後の濃度 $A' = 0$ とする（処理312）。

【0044】次に、画素Cに設定したい濃度 $x$ を、

7

$x = \frac{1}{3}(x_1 + x_2 + x_3)$  として算出する(処理13)。

【処理14】算出した濃度 $x$ と濃度0とを比較する(処理14)。ここで、濃度 $x$ が「0」以上であれば、濃度 $x$ の値を、変更後の濃度 $C' = x$ とする(処理15)。一方、濃度 $x$ が負の値になる場合(処理14の「否」)は、濃度 $C' = 0$ とする(処理31)。

【処理16】次に、本実施例では、1つの画素に対して算出した濃度を算出し、その算出値が最大値(例えば「3」)の限界を越えてしまつて、必要量の濃度変更がなされない、不足分の濃度変更を別の画素に対して行うようにしている。これにより、画像濃度の変更を行うことができるようになる。

【処理17】次に、濃度変更の処理は、画素H、G、Fの順で実行し、Cという一定順序で実行し、3つの画素が最初に処理するので、画像濃度の増減は0となる。

【処理18】次に、一定順序で濃度変更する際に1つの画素に誤差が生じた場合、その誤差分を別の画素に分散するようにしてもよい。そうすれば、画素の少ない画情報に対しても、より正確な濃度変更ができ、画像濃度の変化を少なくすることができる。

【処理19】次に、濃度変更のさらに別の実施例を説明する。

【図10】図10は、画素G～Iを高濃度化する場合の濃度変更の処理方法を示す。画素G～Iの内から、比較的低い濃度の画素を選定する方法は、例えば、3画素の内の1つあるいは2つというように選定する(図10(a)に示すように、画素Gが濃度「1」、画素Hが濃度「2」、画素Iが濃度「3」で、画素GとHとを選定する(処理40)。

【処理41】ここで、画素Eの濃度を選定した画素に配分する濃度を算出する。ここで画素Eが濃度「2」であったとすると、図10(a)に示すように、画素GとHとに「1」ずつ加算する(処理402)。

【図11】次に、画素A～Cを低濃度化する場合、図11(a)に示すように、画素A～Cの内から、比較的高濃度の画素を選定する。選定方法は、例えば、5画素の内の高濃度の画素を1～3画素選定する。いま、図12(a)に示すように、画素AとBとが共に濃度「2」、画素Cが濃度「3」、画素Dが濃度「1」であつた場合、画素CとFとを選定する(処理50)。

【処理51】次に、例えば、画素Eを濃度「2」に変更する。ここで、図12(b)に示すように、その濃度変更の処理は、画素Eの濃度「2」ずつ差し引く(処理52)。

8

【0054】このように、低濃度の画素を選定して高濃度化したり、高濃度の画素を選定して低濃度化することにより、画像の黒や灰色の領域の濃淡のばらつきが少なくなる。また、この場合、前述の実施例と同様に、必要量の濃度変更をより確実に実行できる。これにより、画質が向上するようになる。

【0055】

【発明の効果】以上のように、本発明によれば、小さい階調数に変換した画情報に対して、縦横3画素の各領域に順次注目し、各領域内に中央画素を先端とする黒または灰色の凸形図形が形成されている場合には、中央画素を白色に濃度変更して、隣接する灰色の各画素を高濃度に変更する一方、中央画素を先端とする白色の凸形図形が形成されている場合には、中央画素を黒または灰色に濃度変更して、隣接する各画素の濃度を低濃度に変更するようにしたので、画像の輪郭部のノッチが除去されると共に、画像の濃度はそのまま維持することができるので、画質が向上するようになる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例に係る画像処理装置のブロック構成図である。

【図2】濃度変更処理の動作フローチャートである。

【図3】画情報の変更パターンの一例を示す説明図である。

【図4】高濃度化する画素位置と濃度配分の係数とを示す説明図である。

【図5】画情報の変更パターンの他の例を示す説明図である。

【図6】低濃度化する画素位置と濃度配分の係数とを示す説明図である。

【図7】本発明の他の実施例における高濃度化処理の動作フローチャートである。

【図8】上記実施例における低濃度化処理の動作フローチャートである。

【図9】本発明のさらに別の実施例における高濃度化処理の動作フローチャートである。

【図10】上記高濃度化処理の具体的一例を示す説明図である。

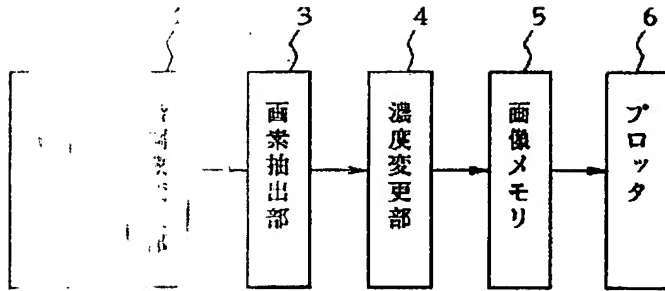
【図11】上記実施例における低濃度化処理の動作フローチャートである。

【図12】上記低濃度化処理の具体的一例を示す説明図である。

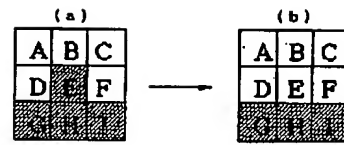
【符号の説明】

- 1 スキャナ
- 2 階調数変換部
- 3 画素抽出部
- 4 濃度変更部
- 5 画像メモリ
- 6 プロッタ

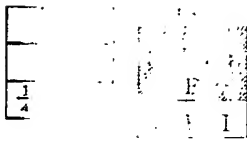
【図1】



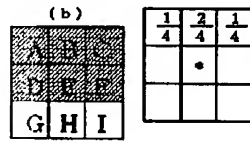
【図3】



【図5】



【図6】



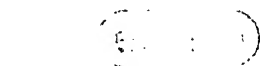
【図9】

高濃度化処理

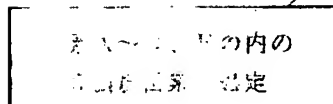
画素G～Iの内の  
低濃度画素を選定画素Eの濃度分  
加える

終

【図11】

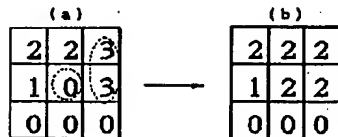
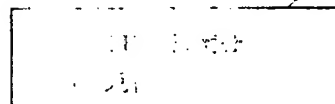


501



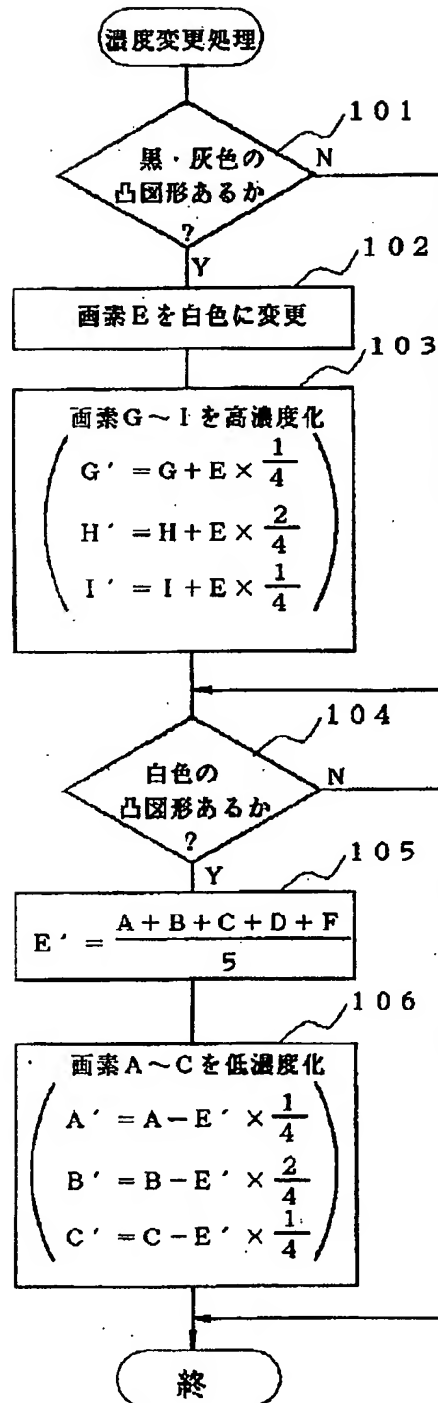
【図12】

502

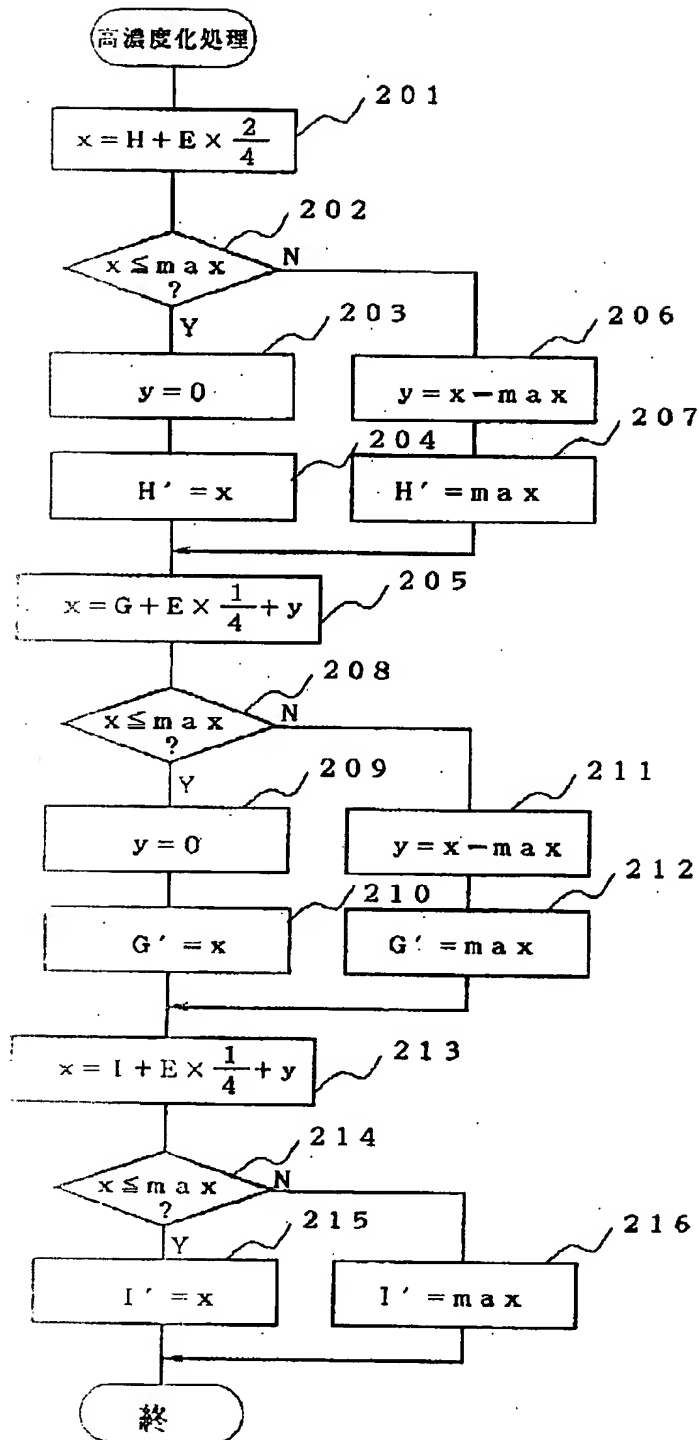




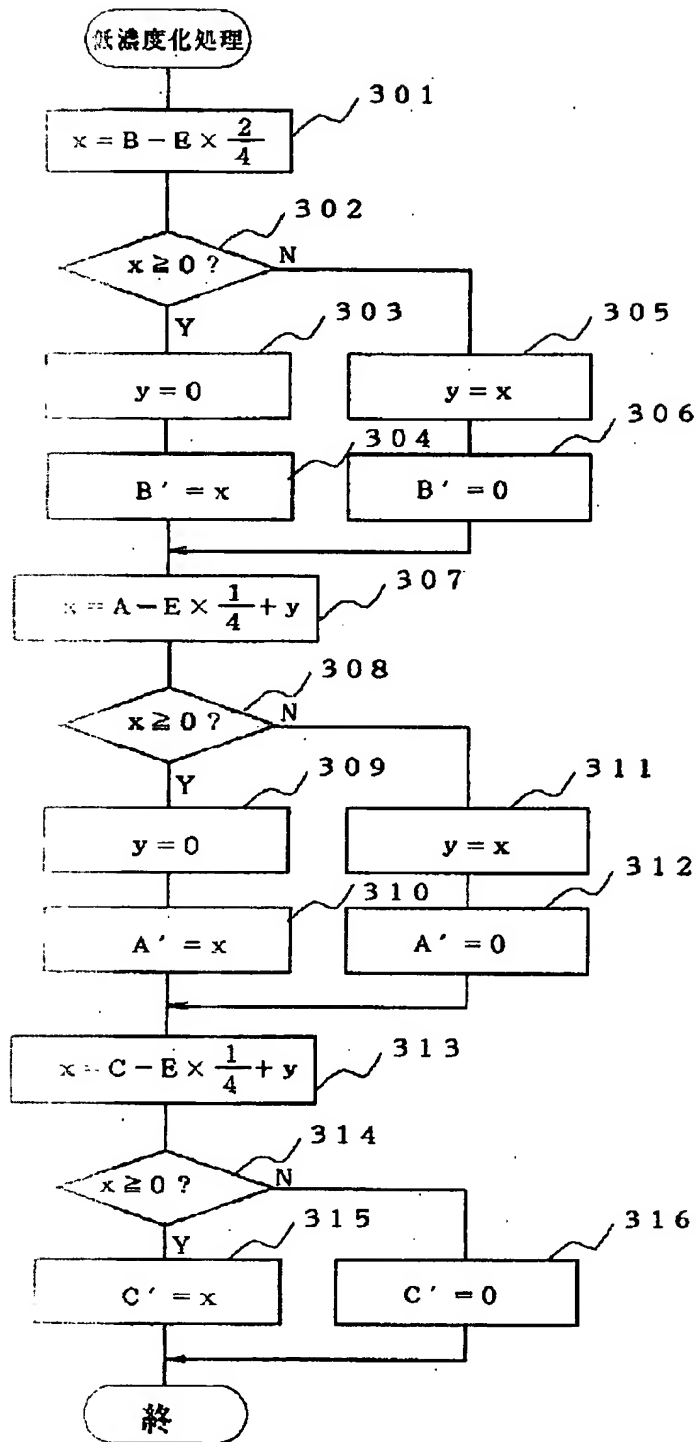
【図2】



【図7】



【図8】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**